BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

zoologie

25

N° 31 JANVIER-FÉVRIER 1972

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements :

Abonnement Général : France, 260 F ; Étranger, 286 F.

Zoologie : France, 200 F ; Étranger, 220 F.

Sciences de la Terre : France, 50 F ; Étranger, 55 F.

Sciences de l'Homme : France, 45 F ; Étranger, 50 F.

Botanique : France, 40 F ; Étranger, 44 F.

Sciences Physico-Chimique : France, 15 F ; Étranger, 16 F.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, no 31, janvier-février 1972, Zoologie 25

Contribution à la connaissance des larves de Spatangides en Méditerranée : *Echinocardium mediterraneum* (Forb.) et *Spatangus purpureus* (O.F.M.)

par Lucienne Fenaux *

Résumé. — Le développement larvaire d'*E. mediterraneum* est étudié pour la première fois. La larve de *S. purpureus* obtenue par fécondation artificielle est comparée à celles provenant de pêches planctoniques qui ont été attribuées à cette espèce. Les caractères de détermination sont précisés.

Dans un travail antérieur (Fenaux, 1969), effectué sur les larves planctoniques d'Échinodermes du plancton de Villefranche-sur-Mer, j'avais indiqué la présence de deux échinoplutéus peu différents l'un de l'autre : le premier correspondant au type décrit pour la larve d'*Echinocardium cordatum* (Penn.), le second, signalé pour la première fois dans la littérature, que j'avais attribué à *Echinocardium mediterraneum* (Forb.). Cette hypothèse a été confirmée par des élevages de larves provenant de fécondations artificielles.

Un autre échinoplutéus, bien représenté dans les pêches planctoniques, avait été rattaché à *Spatangus purpureus* (O.F.M.) d'après les critères de détermination donnés par Rees (1953). Le travail de cet auteur a le mérite de donner des précisions sur les longueurs des parties squelettiques caractéristiques des baguettes soutenant les bras, critères de détermination plus faciles à utiliser que ceux établis d'après la forme de la larve et la configuration du squelette (Krohn, 1853 ; Oshima, 1921 ; Mortensen, 1927). J'ai mesuré ces mêmes paramètres chez des échinoplutéus provenant de fécondations artificielles de *S. purpureus*. Cette étude faite avec des larves dont l'identification est certaine complète le travail que Rees avait effectué sur du matériel planctonique.

Pour l'étude des échinoplutéus d'*E. mediterraneum* et *S. purpureus*, j'ai repris la nomenclature des appendices et baguettes squelettiques indiquée dans des articles précédents (Pressoir, 1959 ; Fenaux, 1969).

* *Station zoologique, 06230 Villefranche-sur-Mer.*

ÉTUDE DU DÉVELOPPEMENT LARVAIRE D'*ECHINOCARDIUM MEDITERRANEUM*

Données anciennes

Jusqu'à présent, la larve d'*E. mediterraneum* a été relativement ignorée de tous les auteurs qui ont étudié et identifié les échinoplutéus. Mortensen, dans les ouvrages et articles où il donne des clés de détermination (Mortensen, 1898, 1921, 1931, 1937), n'en parle jamais. C'est dans une étude faite par von Ubisch (1923) sur l'hybridation de Spatangides et d'Échinides que la larve est mentionnée pour la première fois. Il s'agit d'ailleurs du tout jeune échinoplutéus, et l'auteur indique seulement que les baguettes postorales et la baguette postérieure ont une structure complexe faite de trois tigelles parallèles réunies entre elles par des ponts tandis que les baguettes antéro-latérales, rétrogrades dorsales et somatiques ventrales sont simples et épineuses. Le développement ultérieur n'est pas décrit, et à partir de cette brève description il est absolument impossible de distinguer les échinoplutéus d'*E. cordatum* et d'*E. mediterraneum*.

Étude personnelle

La fécondation artificielle de trois femelles récoltées à la pointe du cap d'Ail, par 40 mètres de profondeur, a été réalisée le 20 mars 1970. La température de l'eau, à un mètre au-dessus du lieu de récolte, était de 13,20° C. Les œufs ont été placés dans de l'eau de mer filtrée dont la température a été maintenue à 14,5° C. Les échinoplutéus obtenus ont été nourris, à partir du troisième jour suivant la fécondation, avec des algues unicellulaires (*Dunaliella marina*). Le développement complet a été obtenu en 15 jours.

Premier stade larvaire. 48 heures après la fécondation, les bras postoraux sont bien développés et ont à peu près la même longueur que le corps (baguette postorale : 140 μ, baguette somatique + apophyse : 160 μ), les bras antéro-latéraux sont ébauchés sous la forme d'un lobe antéro-latéral qui se scindera dans les heures suivantes. Le sommet postérieur de la larve est allongé, mais la projection postérieure impaire n'est pas encore formée; toutefois le spicule calcaire à partir duquel se formera la baguette de soutien est déjà développé. Le squelette somatique est constitué de deux baguettes somatiques ventrales, aux extrémités postérieures d'abord jointives puis entrecroisées, que deux connexions antérieures réunissent à deux baguettes rétrogrades dorsales (fig. 1 : 1). Ces deux dernières baguettes ne sont pas totalement développées et leur sommet postérieur est libre, tandis que du côté antérieur elles sont prolongées par deux tigelles, courbées au départ, qui se dirigent dans le lobe antéro-latéral. Les bras postoraux sont soutenus par trois tigelles parallèles entre elles et réunies par des trabécules, d'où la structure grillagée de ces ensembles. Ces trois tigelles présentent des épines sur leur côté libre. 24 heures plus tard, la baguette postérieure est formée ; elle est constituée comme les baguettes postorales de trois tigelles réunies par des ponts (fig. 1 : 2 et 3). L'apophyse est longue ; elle a à peu près les deux tiers de la longueur de la baguette somatique.

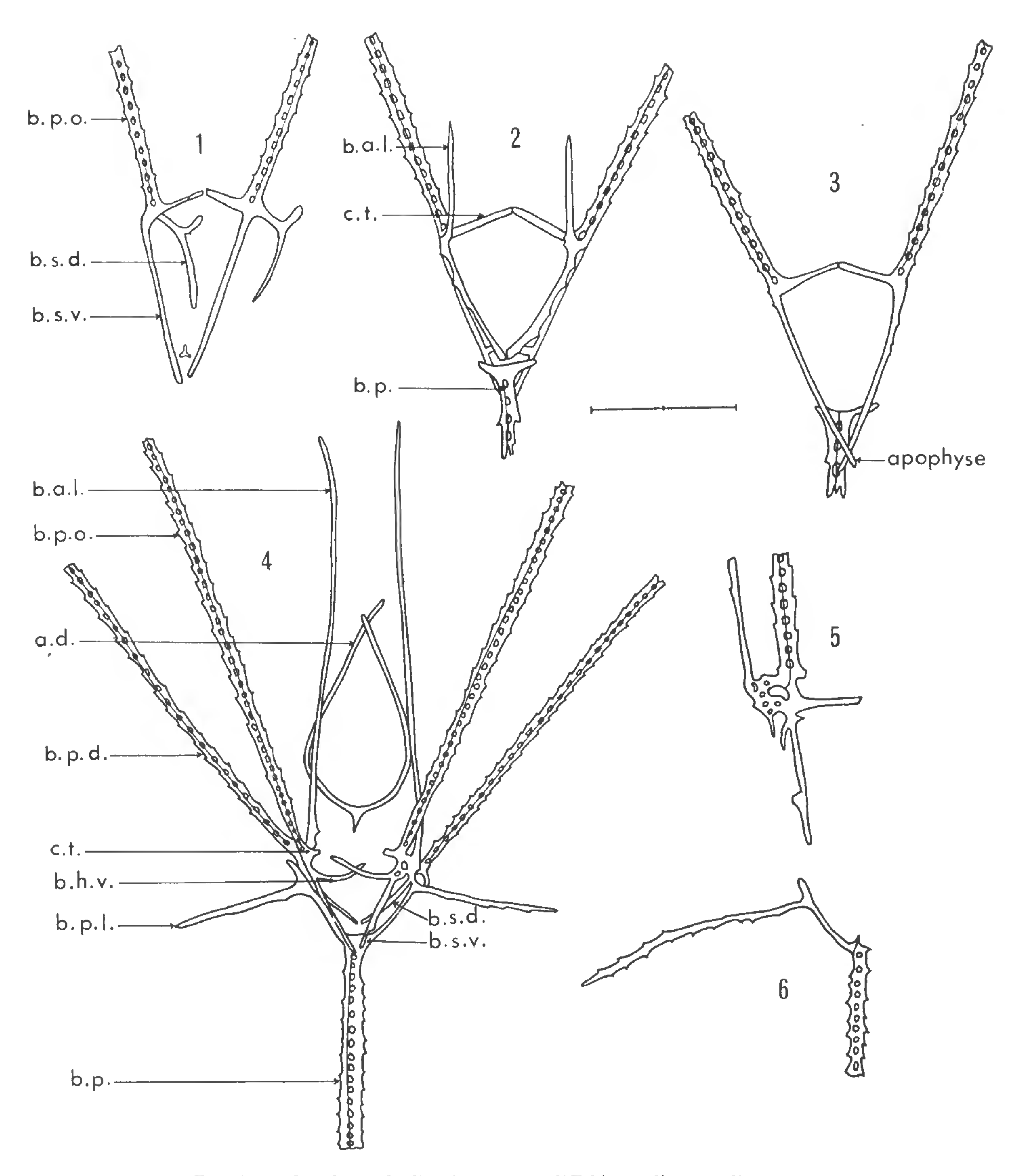


Fig. 1. — Squelette de l'échinoplutéus d'*Echinocardium mediterraneum*.

1 : 48 heures après la fécondation ; 2 : stade I, vue dorsale ; 3 : stade I, vue ventrale ; 4 : stade 4, vue ventrale ; 5 : plaque calcaire latérale ; 6 : stade 4, baguette postéro-latérale. Échelle : 2 divisions = 0,1 mm.

(*a.d.*, arc dorsal ; *b.a.l.*, baguette antéro-latérale ; *b.h.v.*, baguette horizontale ventrale ; *b.p.*, baguette postérieure ; *b.p.d.*, baguette postéro-dorsale ; *b.p.l.*, baguette postéro-latérale ; *b.p.o.*, baguette postorale ; *b.s.d.*, baguette somatique dorsale ; *b.s.v.*, baguette somatique ventrale ; *c.t.*, connexion transverse.)

Deuxième stade larvaire. 7 jours après la fécondation se développent deux spicules postéro-dorsaux qui vont former des baguettes squelettiques constituées de trois tigelles unies par des ponts, comme cela a été observé pour les baguettes postorales et la baguette postérieure.

Troisième stade larvaire. 10 jours après la fécondation, l'arc dorsal est formé et ses branches soutiennent les appendices préoraux (fig. 1 : 4). Le squelette somatique se modifie. Sur la face ventrale les baguettes horizontales ventrales se développent postérieurement aux connexions transverses antérieures qu'elles remplacent. Sur les faces latérales, le squelette somatique est renforcé par le développement de plaques calcaires, perforées de trous, formées à partir de baguettes somatiques ventrales et antéro-latérales d'une part (fig. 1 : 5), de la baguette somatique dorsale d'autre part.

Quatrième stade larvaire. Deux des trois tigelles qui constituent la baguette postérieure forment un coude et prennent la forme d'un U. Sur chaque branche de cet U se développe une ramification horizontale épineuse, soutien du bourgeon postéro-latéral nouvellement formé. La disposition des épines, de part et d'autre de la ramification, constitue une caractéristique qui permet la distinction des échinoplutéus d'*E. mediterraneum* et d'*E. cordatum* (fig. 1 : 6).

Cinquième stade larvaire. Deux ramifications latérales de l'arc dorsal forment le soutien des appendices antéro-dorsaux.

Comparaison des échinoplutéus d'*E. mediterraneum* et d'*E. cordatum*

Le squelette de l'échinoplutéus d'*E. cordatum* ressemble, au premier stade, à celui d'*E. mediterraneum*. Il faut cependant noter que les exemplaires examinés par Rees ont une apophyse dont la longueur est égale à la moitié, ou plus, de celle de la baguette somatique. Chez *E. mediterraneum*, l'apophyse mesure les deux tiers de la longueur de la baguette somatique. Elle serait donc légèrement plus longue que dans le cas de l'échinoplutéus d'*E. cordatum*.

Enfin, chez *E. cordatum*, les baguettes postéro-latérales présentent deux fois plus d'épines sur le côté postérieur que sur le côté antérieur, tandis que chez *E. mediterraneum* elles sont disposées en alternance sur les deux côtés. C'est la caractéristique la plus frappante ; malheureusement elle ne permet l'identification que de larves complètement développées.

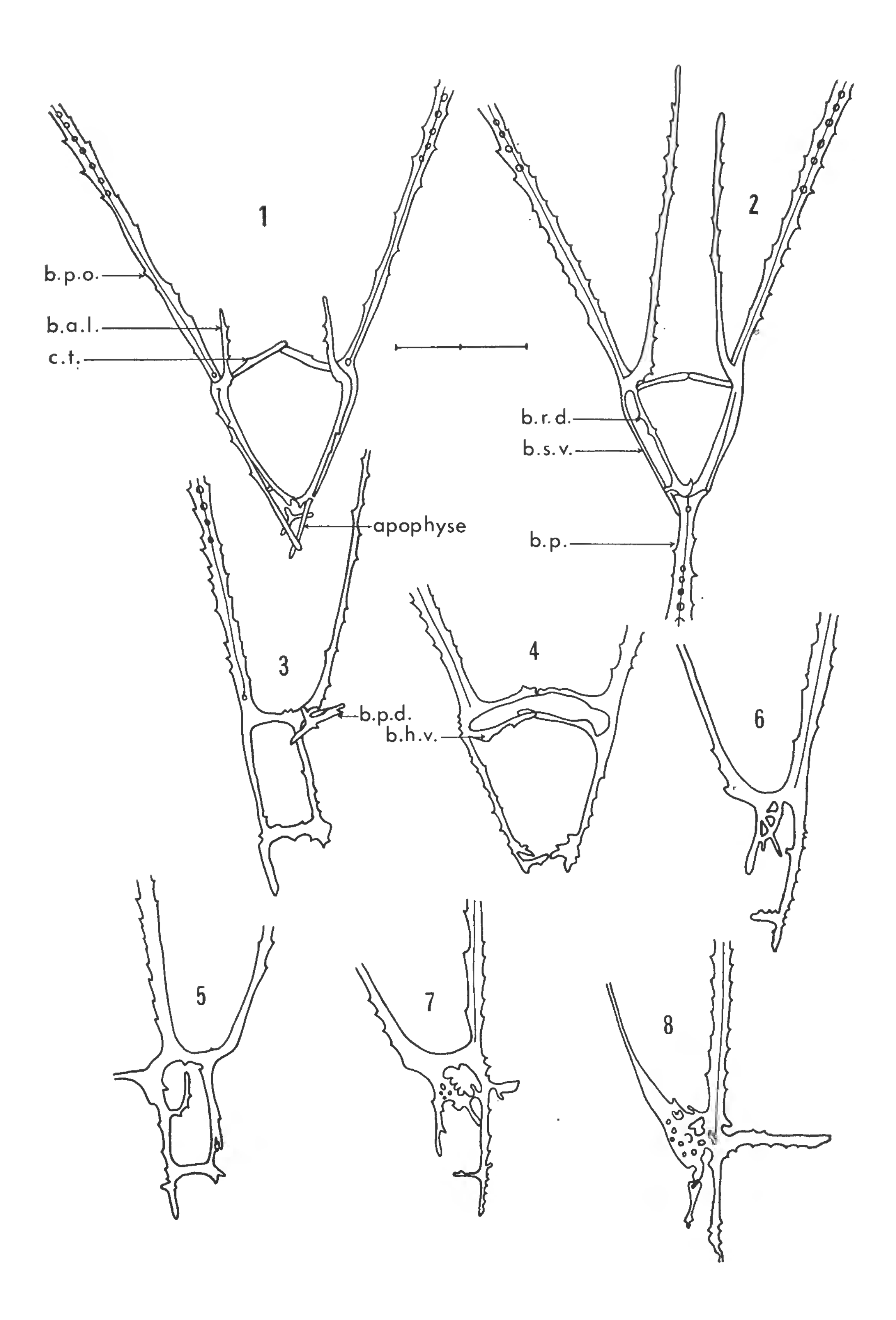
IDENTIFICATION DE L'ÉCHINOPLUTÉUS DE *SPATANGUS PURPUREUS*

Krohn (1853), à partir d'une fécondation artificielle, obtient le développement larvaire de *S. purpureus* jusqu'à un stade où les bras postoraux et la baguette postérieure

Fig. 2. — Squelette de l'échinoplutéus de *Spatangus purpureus*.

1 : 48 heures après la fécondation, face dorsale ; 2 : stade II, face dorsale ; 3 : stade II, face latérale ; 4 : développement des baguettes horizontales ventrales ; 5, 6, 7 et 8 : formation de la plaque calcaire latérale.

Échelle : 2 divisions = 0,1 mm.


1
b.p.o.
b.a.l.
c.t.
apophyse
2
b.r.d.
b.s.v.
b.p.
3
b.p.d.
b.h.v.
4
6
5
7
8

sont bien développés. Il pense avoir suffisamment d'éléments pour permettre la reconnaissance des stades planctoniques plus âgés. Dans une publication ultérieure (Krohn, 1854, d'après Mortensen, 1913), il donne les indications suivantes sur la structure du squelette larvaire : les baguettes postorales, postéro-dorsales et postérieure ont une structure grillagée à la partie distale seulement. Les processus postéro-latéraux sont courts, larges et arrondis.

Mortensen (1913) obtient le développement larvaire complet de *S. purpureus* mais ne peut fournir de dessins. Il indique cependant que les baguettes postéro-latérales sont longues et minces ce qui est en contradiction avec les déductions de Krohn. C'est probablement un stade âgé d'un autre échinoplutéus méditerranéen que Krohn a rattaché à *S. purpureus*.

Oshima (1921) élève l'échinoplutéus jusqu'à son développement complet et en donne une description accompagnée de nombreux dessins. Mais, en dépit de tous ces travaux, le jeune échinoplutéus peut être confondu avec d'autres larves de Spatangides et c'est pour arriver à une détermination précoce que Rees (1953) mesure les parties non grillagées des baguettes à structure triple. Il montre ainsi que, chez les larves planctoniques récoltées en mer du Nord et au nord-est de l'Écosse, on peut distinguer très tôt les larves de *S. purpureus* et de *B. lyrifera* jusqu'alors confondues.

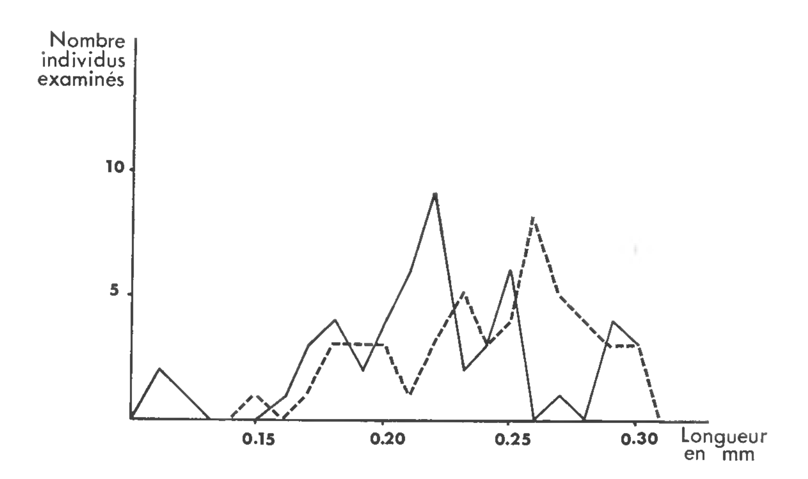


Fig. 3. — Portion non grillagée de la baguette postorale.

Courbe en trait plein : larves obtenues par fécondation artificielle ; courbe en trait discontinu : larves planctoniques (Rees, 1953).

En Méditerranée, ces deux échinoplutéus sont abondants et j'ai voulu mesurer ces paramètres sur des larves provenant de fécondations artificielles. J'ai pu le faire pour *S. purpureus*. J'ai comparé ci-dessous les chiffres extrêmes que j'ai obtenus en mesurant les baguettes de 46 échinoplutéus avec les mensurations de Rees.

La courbe de distribution de Rees (en trait discontinu) et celle que j'ai obtenue (en trait continu) sont représentées sur la figure 3.

L'apophyse représente le quart de la longueur de la baguette somatique ; elle est donc nettement plus courte que celle de l'échinoplutéus d'*E. mediterraneum* et d'*E. cordatum* et

ses baguettes sont beaucoup plus épineuses (voir fig. 2), caractères déjà signalés par Rees.

Tableau I. — Mensurations des échinoplutéus de *Spatangus purpureus* (en mm).

	Baguette postérieure	Baguette postorale	Baguette postdorsale	Apophyse
Larve planctonique Rees, 1953	0,1	0,18 — 0,30	0,14 — 0,22	
Larve issue de fécondation artificielle	0,06 — 0,12	0,16 — 0,30	0,10 — 0,21	0,02 — 0,06

CONCLUSION

Il est donc possible de distinguer très tôt la larve de *Spatangus* de celle des trois *Echinocardium* : *cordatum*, *flavescens* et *mediterraneum*. Les larves d'*E. mediterraneum* et d'*E. cordatum* ont toutes les deux des baguettes postérieure, postorales et postdorsales à structure grillagée sur toute leur longueur. La séparation de ces deux échinoplutéus se fait, au premier stade, d'après la longueur de l'apophyse, plus longue dans le cas d'*E. mediterraneum*, et au dernier stade, d'après le nombre des épines des baguettes postéro-latérales, la larve d'*E. cordatum* possédant deux fois plus d'épines sur le côté postérieur de la baguette postéro-latérale.

Les portions proximales des baguettes postorales et postéro-dorsales de la larve d'*E. flavescens*, comme de celle de *S. purpureus*, sont pleines. Ces deux échinoplutéus se distinguent aisément l'un de l'autre dès le premier stade car c'est seulement chez *E. flavescens* que la baguette postérieure a une structure grillagée sur toute sa longueur.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Fenaux, L., 1969. — Les échinoplutéus méditerranéens. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, **68** (1394), 28 p. fig.

Krohn, A., 1853. — Ueber die Larve von *Spatangus purpureus*. *Müller's Archiv. Anat. Phys.* : 255-259, pl.

Mortensen, Th., 1898. — Die Echinodermenlarven der Plankton-Expedition. *Ergebn. d. Plankton Exp. der Humboldt-Stiftung*, Bd. II, J., 120 p., pl., fig.

— 1913. — On the development of some British Echinoderms. *J. Mar. biol. Ass. U.K.*, **10** : 1-18, fig.

— 1921. — Studies of the development and larval form of Echinoderms. Ed. G. E. C. Gad, København, 260 p., pl., fig.

— 1927. — Handbook of the Echinoderms of the British Isles. Oxford, Univ. Press, 471 p., fig.

— 1931. — Contributions to the study of the development and larval forms of Echinoderms. I-II. *K. danske Vidensk. Selsk. Skr, Natur. § Math. Afd.*, Raekke København, 9, **7** (1) : 1-65.

— 1938. — Contributions to the study of the development and larval forms of Echinoderms. IV. *Id.*, Raekke København, 9, **7** (3) : 1-59.

Oshima, H., 1921. — Notes of the larval skeleton of *Spatangus purpureus*. *Quart. Journ. Microsc. Sci.*, **65** : 479-492, fig.

Pressoir, L., 1959. — Contribution à la connaissance des échinoplutéus de *Paracentrotus lividus* Lmck. et *Psammechinus microtuberculatus* Blv. *Bull. Inst. océanogr. Monaco*, (1142) : 22 p., fig.

Rees, C. B., 1953. — The larvae of the Spatangidae. *J. Mar. biol. Ass. U.K.*, **32** : 477-490, fig.

Ubisch, M. von, 1923. — Ergebnisse einiger Bastardierungsversuche an Spatangiden mit Echiniden (und *Ophiothrix echinata*). *Archiv. Zellforsch.*, **17** (3) : 263-288, pl., fig.

Manuscrit déposé le 1er avril 1971.

Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 3e série, no 31, janv.-févr. 1972, Zoologie 25 : 297-304.

Achevé d'imprimer le 15 octobre 1972.

IMPRIMERIE NATIONALE

2 564 001 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.


MUSEUM
NATIONAL
D'HIST. NAT.